Зачем и как мы разработали свою материнскую плату

Максим Лапшин, Эрливидео

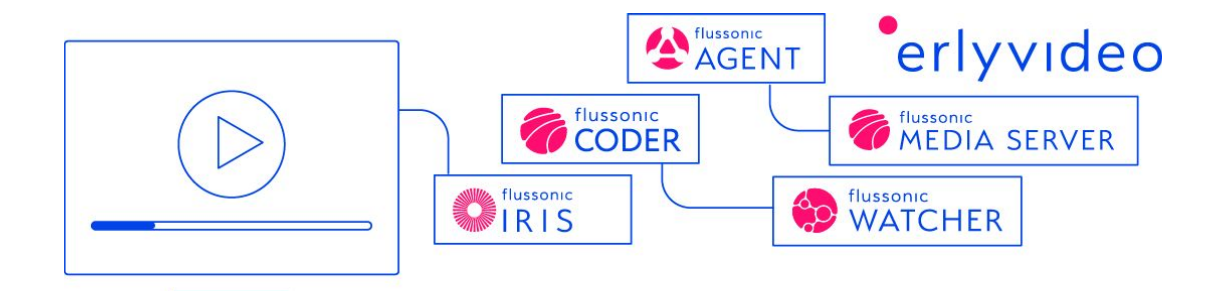


flussonic



Чем мы занимаемся

- Компания **Эрливидео**
- Уже **10 лет** делаем серверный **софт для доставки и обработки видео**
- Клиенты покупают, ставят на свои сервера
- У нас в основном цифровая доставка







Транскодирование

- Одна из задач — **транскодирование видео**
- Очень ресурсоемкая, требует много CPU
- Существуют специальные аппаратные ускорители
- Раньше мы клиентов отправляли самостоятельно подбирать железо
- Мы лишаемся прибыли, они теряют надежность поставки

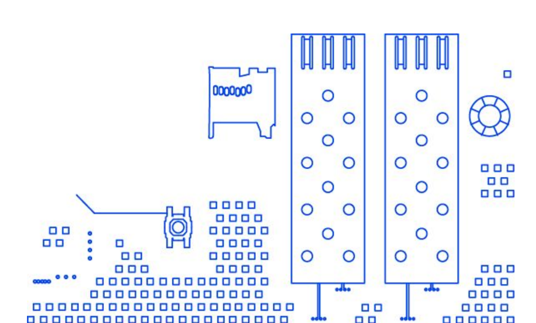


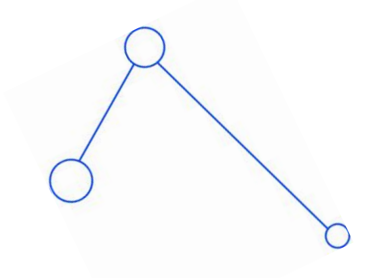




Продуктовая гипотеза

- Увидели **возможность для продажи своего железа**
- Совершенно новая реальность для всей компании
- Зачем?!



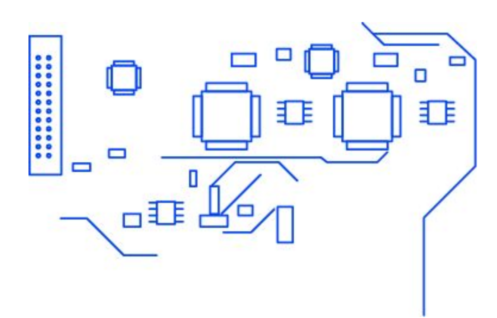


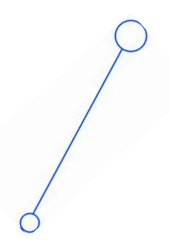




Зачем своё железо?

- **Предсказуемая конфигурация**, которую мы проверили
- Клиент сможет купить заранее подготовленное решение
- Упрощается поддержка
- Гораздо быстрее продажа и ниже time to market



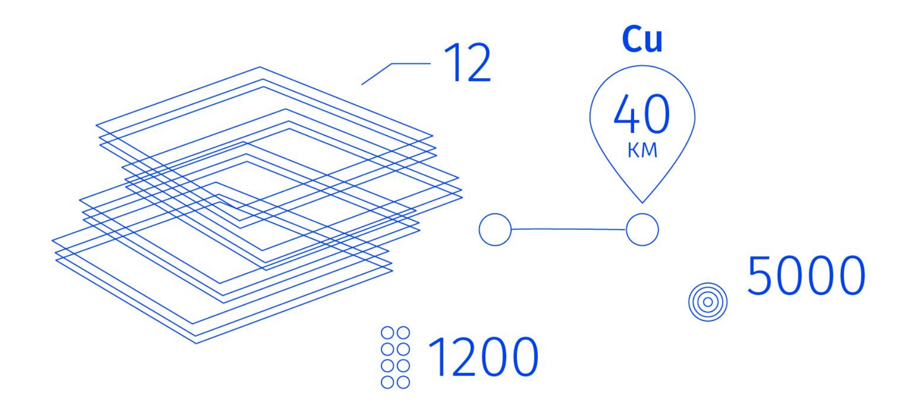






Промежуточное решение

- Обкатать всё на чужом, готовом железе
- Нашли подходящее на рынке
- Не хватает желаемой функциональности
- **Хочется лучших характеристик**

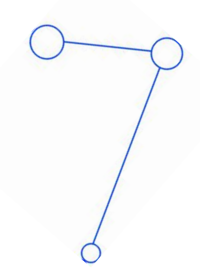






Шаг 2: делаем своё железо

- Решили **разработать свою материнскую плату в стандартном форм-факторе**
- Корпусов полно, можно подобрать
- В разработке плат опыта нет, но знаем, что хотим получить
- Нужно подобрать студию разработки железа и просто сделать
- Всё просто и никаких сложностей не видно

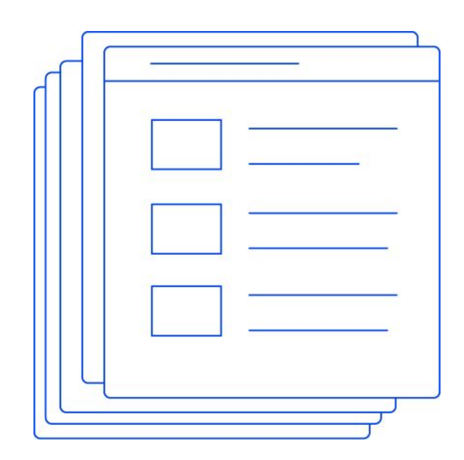
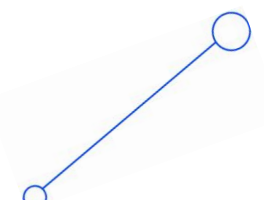






Знакомство с железячниками

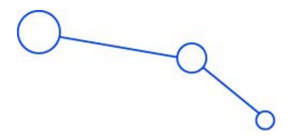
- **Отрезвляющее**
- Они хотят Техническое Задание (говорить с придыханием)
- Мы его родить по очевидным причинам не можем




Проблема неинициативного исполнителя

- Исполнитель лучше заказчика разбирается в деталях
- **Заказчик не знает деталей, но знает общие ориентиры**
- Чрезмерная детализация может угробить проект на «вы же сами так хотели»
- Заказчик нуждается в экспертизе исполнителя на этапе проектирования







Проблемы ТЗ

- ТЗ — во многом следствие госзаказа
- Больше бумажек — чище реноме
- Нам нужен результат с туманными критериями, а не ненужное ТЗ
- **Мы не можем знать, что писать в ТЗ, чтобы нам было хорошо**
- Я себя ощутил как те люди, которые заказывали сайты в 2005-м

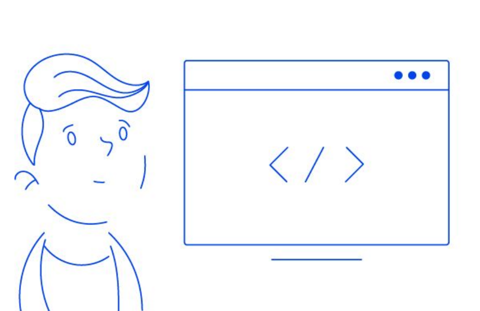






Ощущения от рынка железячников

- Хотят писать софт сами. Нам такое не нужно
- Не увидели никаких аналогов гита, багтрекеров, тестов
- Чрезмерно ориентированы на физическое присутствие
- Не очень итеративны
- Мы пошли экспериментировать сами



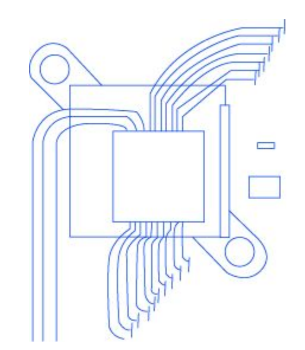






Своими силами

- **Мы же разработчики. Эксперимент — важнейшая часть разработки**
- В ремонте телефонов вам припаяют волоски к BGA-разъёму
- Можно и нужно аккуратно собрать на весу всё, что получится
- Месяцы производства берегут дни прототипирования

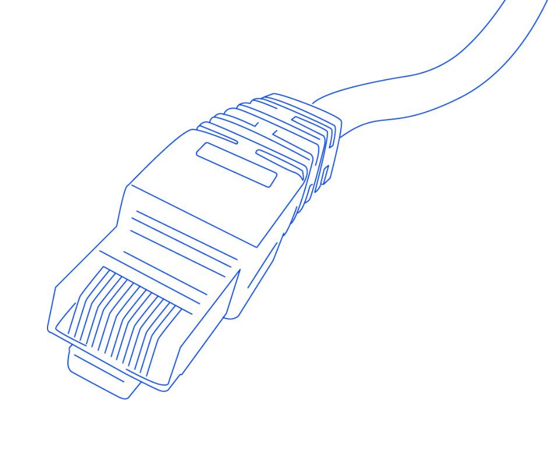


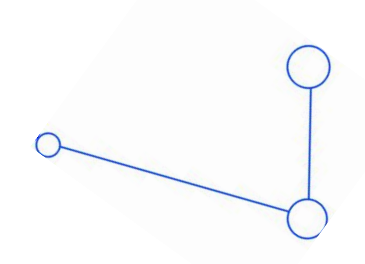




Прототипирование

- **Мы проверили на столе почти всё, что смогли**
- Управление питанием, ethernet, какие-то ещё устройства
- Всё, что поленились проверить, — поехало во вторую итерацию. **+1 год**



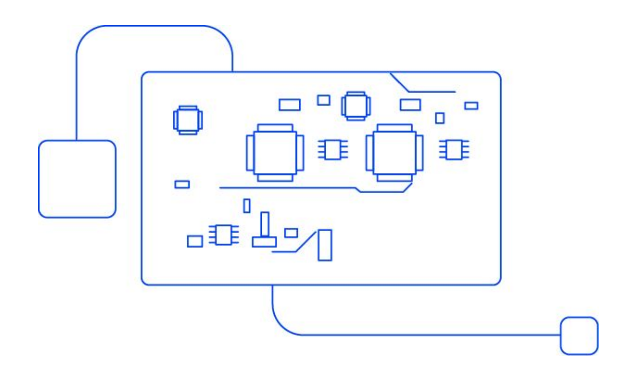






Что можно сделать самому?

- Запустить system on module, правильно подать питание
- Припаять ethernet, получить сеть
- Разобраться с gpio, i2c, заставить их работать

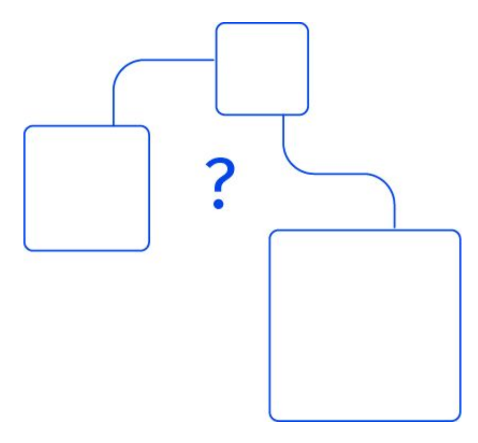






Кое-что забыли

- Не проверили сеть на перекачку пакетов
- Не у всех ARM есть APIC и прерывания живут на одном ядре
- Могли проверить, сами виноваты

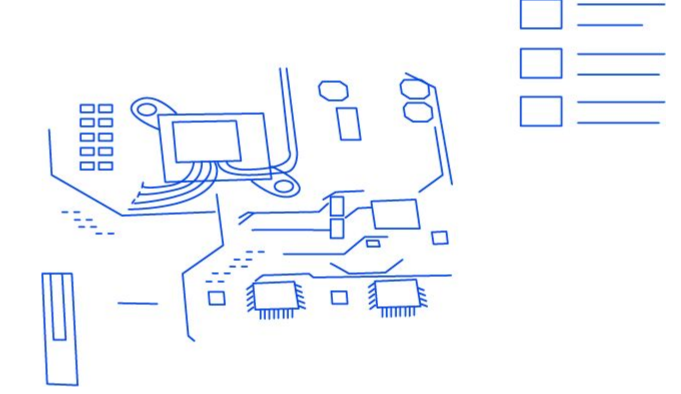






Результаты экспериментов

- **Помогли в общении с железячниками**
- Мы сами поменяли ряд требований, попробовав их
- Выписали гипотезы о том, что может похоронить проект
- Кое-что забыли. Ну, **+1 год**

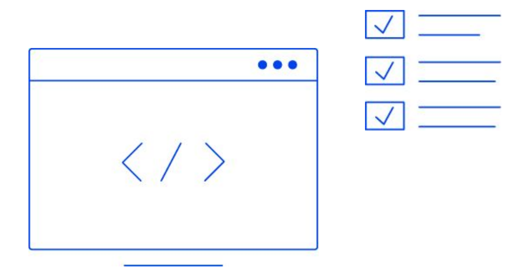






Софт

- **Софт надо писать и тестировать уже сейчас**
- А можно подождать готовой железки? Можно, **+1 год** на вторую итерацию
- Надо проектировать железку под автоматизированную тестируемость
- Это надо делать самим, железячники плохо с этим

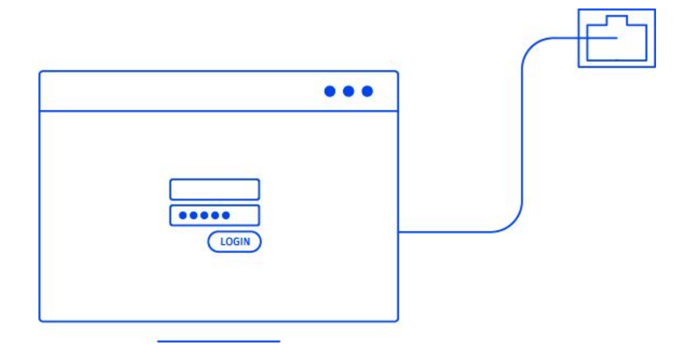






Удаленная управляемость

- IPMI и его аналог надо **планировать сразу**, это важно
- Управление питанием, прошивкой — это непросто и очень важно
- Железячники не считают это нужным по умолчанию







Удаленная разрабатываемость

- Кроме управления, нужна и разрабатываемость
- Хорошо бы иметь вплоть до UART снаружи
- Очень важно, чтобы можно было девелопить всю прошивку удаленно
- Ведь не может же такого быть, чтобы всех заперли по домам?!



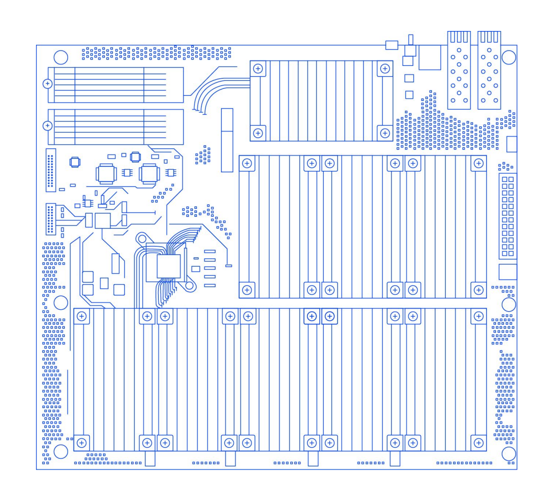


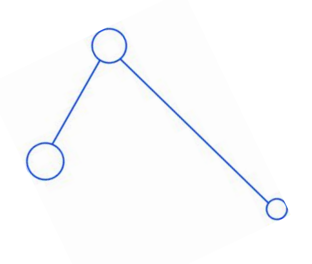




Выбор подрядчиков

- Параллельно с экспериментами **ищем исполнителей**
- Нужен дизайн, проектирование, печать, распайка компонентов
- Это можно делать в одной компании, можно в разных





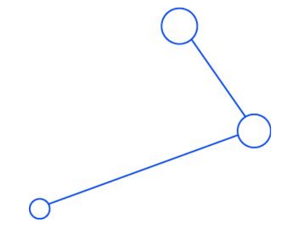




Китайские исполнители

- Пришли по совету к известной китайской фирме
- Те исчезли в закате
- **Через два месяца наш клиент пришел к нам с китайской платой по нашему дизайну и просьбой написать софт под неё**
- Выводы делайте сами



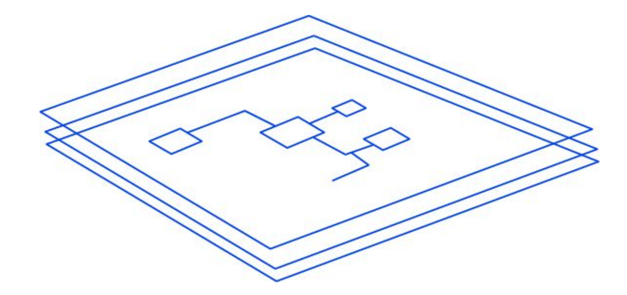






Выбор исполнителей

- **Повезло найти людей**, которым хватило схемы на салфетке
- Описание родилось в процессе
- Печать на Тайване
- Распайка в Москве




Принципиальная схема

- **На этом этапе рождается картинка, на которой нарисовано, какая ножка с какой скоммутированы**
- На этом этапе важно прояснить детали с SDK
- Нам предлагали чип за 5$, но к нему SDK за 100K$
- Здесь всё можно понять, будучи программистом

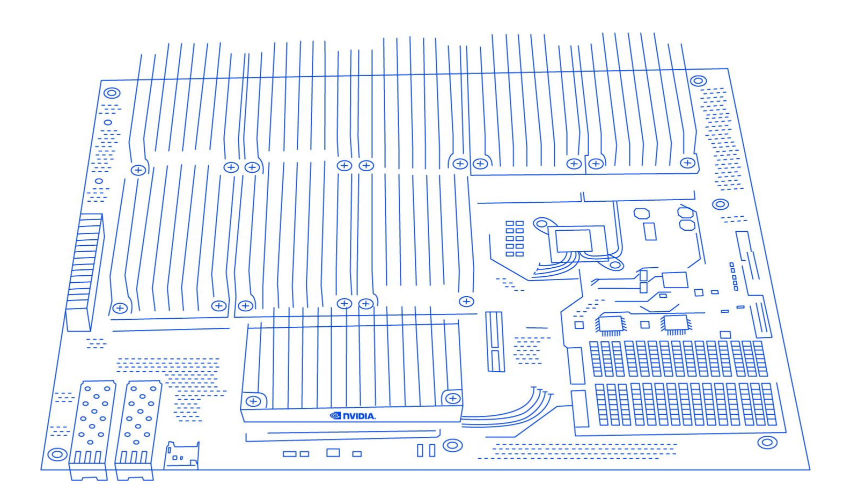






Электроника

- На следующем уровне начинаются **резисторы, конденсаторы**
- Я в этом не смыслю ничего, тут остается лишь доверять исполнителям

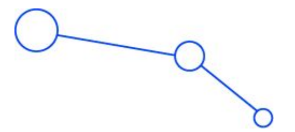






Механика

- Дальше начинается **опыт исполнителя**
- Ширина дорожек, теплорасчеты двухопорной балки
- Материнская плата может изгибаться при нагреве и расслаиваться
- Зоны нагрева платы поближе к крепежам
- Это будущая надежность





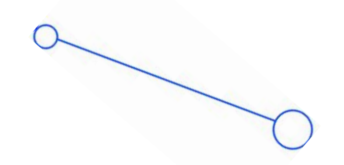


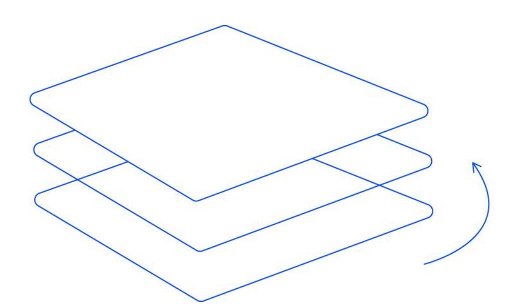
Технология печати

- Дальше технологи печати и распайки начинают вносить комментарии



- Это нельзя напечатать, это нельзя распаять
- Учет термопередачи при печати и распайке платы
- Переделки могут быть **очень существенные, вплоть до изначального дизайна**



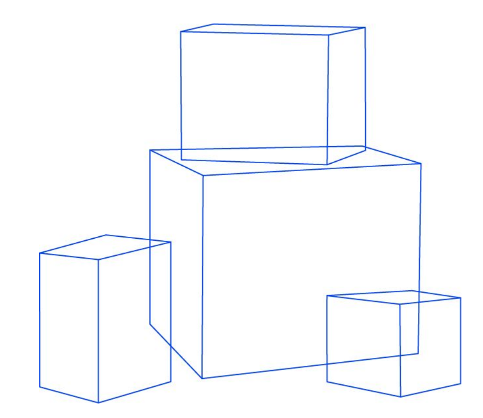






Закупка компонентов

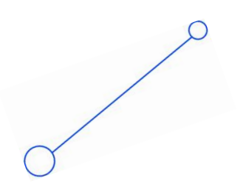
- Параллельно с дизайном надо закупать **компоненты**
- Взять много — останется лишнего, когда переделаем
- Взять мало — не хватит
- Российская номенклатура не совпадает с международной. **Это больно**







Отладка



- **Через 4 месяца плата приезжает в офис**
- Понятно, что она не работает!
- Вольтметр, осциллограф
- Верхнего слоя лака на первых платах нет. Там будут подпаенные проводки
- Софт судорожно переделывается

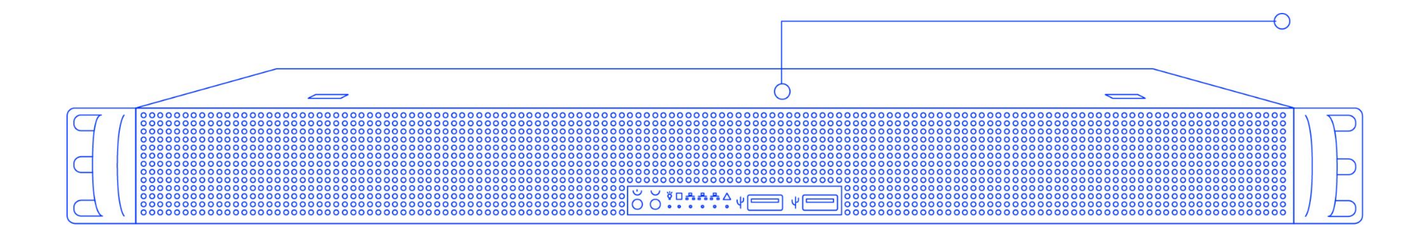






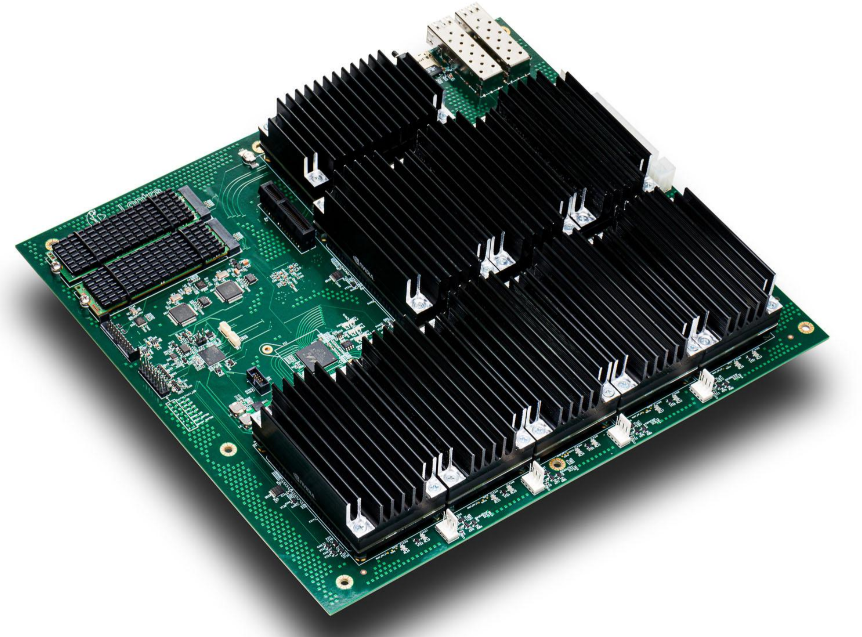
Первый результат

- На столе лежит первый образец собственной платы
- Не всё включилось, **готов перечень исправлений**
- К этому моменту у нас уже готов перечень идей на второй этап
- С первого раза получить продаваемый результат не получится









Что дальше?

- Перекройка сетевого ядра
- Исправления по аппаратной части
- Переезд на новый формфактор процессоров
- Попутная отладка на имеющемся образце





Итоги

- Увидели **возможность на рынке**
- Проверили её на чужом железе
- **Сделали свой первый прототип**
- Вторая итерация поедет в продажу





Вопросы

Максим Лапшин
max@flussonic.com

flussonic